

DERWENT-ACC-NO: 1982-N0223E

DERWENT-WEEK: 198240

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ground-based flare stack - has airflow deflector collar
around base and downflow retarders inside top

INVENTOR: HAMAZAKI, T; STRAITS, J ; YANO, S

PATENT-ASSIGNEE: JGC CORP[JAGA]

PRIORITY-DATA: 1981JP-0002543 (January 10, 1981)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 3200395 A	September 30, 1982	N/A	021 N/A
DE 3200395 C	April 28, 1988	N/A	000 N/A
US 4652233 A	March 24, 1987	N/A	000 N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 3200395A	N/A	1982DE-3200395	January 8, 1982
US 4652233A	N/A	1986US-0895572	August 12, 1986

INT-CL (IPC): E04H012/28, F23D015/00 , F23G007/08 , F23L017/02

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3200395A

BASIC-ABSTRACT:

The ground-based flare stack comprises a chimney housing nozzles for combustible gas, open at the top for gas outflow and at the bottom for combustion-air entry. A concentric enclosure surrounds the chimney base. A roof extends radially outwards from the chimney above this enclosure. A shutter arrangement between the two directs incoming air towards the roof.

The chimney (2) has a deflector-wall (6) around its lower end, projecting

outwards conically. Inside or along its inside wall, near the top, it has one or more fluid-mechanical diodes (7) permitting gas outflow but restricting or preventing airflow downwards.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3200395C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The ground flaring-off tube comprises a chimney containing gas burner nozzles, and open at top and bottom for the outgoing combustion gas and incoming air respectively. Provision is made at the top if desired to prevent downwards flow, while the bottom part is enclosed by a concentric casing.

Above the latter a roof extends outwards from the chimney, while louvres are mounted in the opening between casing and roof, deflecting the air towards the latter. The chimney (2) has an annular guide wall (6) protruding outwards round the bottom end. This can be of truncated-cone section.

USE - Burner for flaring off waste gas maintains stable combustion even in the strongest wind. (10pp)

US 4652233A

The ground flare stack comprises a stack contg. burner nozzles for combustible gas. It is open at the top for flue gas discharge and open at the bottom for air intake to support the combustion. A fence concentrically surrounds lower part of the stack and a roof extends radially outwardly from the stack above the fence. A louvre installed at the opening between the fence and the roof directs an incoming air stream towards the roof.

The stack is provided with a circumferential baffle at the bottom part of the stack protruding radially outwardly and downwardly at a position above the bottom part. The baffle is in a truncated conical-shape. The stack is provided with at least one fluidic diode inside and at the top part for permitting discharge of the flue gas and obstructing downward flow of air from the top.

ADVANTAGE - Assures stable burning of combustible waste gases even in strong wind. (10pp)t

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: GROUND BASED FLARE STACK AIRFLOW DEFLECT

COLLAR BASE DOWNFLOW
RETARD TOP

DERWENT-CLASS: Q46 Q73

①⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①② Offenlegungsschrift

①① DE 3200395 A1

⑤① Int. Cl. 3:

F23L17/02

E 04 H 12/28

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 32 00 395.1

8. 1. 82

30. 9. 82

③④ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

10.01.81 JP P2543-81

⑦① Anmelder:

JGC Corp., Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Kraus, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Weisert, A., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:

Hamazaki, Takeru, Yokohama, Kanagawa, JP; Straits, John
F., Montgomery, Pa., US; Yano, Shintaro, Tokyo, US

⑤④ Bodenfackelrohr

Es wird eine stabile Verbrennung von brennbaren Abgasen selbst bei starkem Wind dadurch sichergestellt, daß ein verbessertes Bodenfackelrohr verwendet wird. Der Verbrennungs- und Rauchgasschacht, der auch als Schornstein bezeichnet wird und ein Zylinder ist, in dem sich Brennerdüsen befinden, ist mit einer den unteren Teil des Schornsteins umgebenden Umfassung versehen, sowie mit einem Dach, das sich von dem Schornstein oberhalb der Umfassung nach auswärts erstreckt, außerdem mit einer Jalousie in bzw. an der Öffnung zwischen der Umfassung und dem Dach, so daß dadurch der Luftstrom zum Dach gelenkt wird, und mit einer Leitwand, die am Umfang des unteren Endteils des Schornsteins angebracht ist. Eine bevorzugte Form der Leitwand ist ein Kegelstumpf. Vorzugsweise hat der Schornstein eine strömungsmechanische Diode, wie sie z.B. in der US-Patentschrift 3730673 beschrieben ist, in bzw. an der Innenseite seines oberen Endes.

(32 00 395)

DE 3200395 A1

DE 3200395 A1

3200395

KRAUS & WEISERT

PATENTANWÄLTE

UND ZUGELASSENE VERTRETER VOR DEM EUROPÄISCHEN PATENTAMT
DR. WALTER KRAUS DIPLOM-CHEMIKER · DR.-ING. ANNEKÄTE WEISERT DIPL.-ING. FACHRICHTUNG CHEMIE
IRMGARDSTRASSE 15 · D-8000 MÜNCHEN 71 · TELEFON 089/787077-787078 · TELEX 05-212156 kpat d
TELEGRAMM KRAUSPATENT

Case: 3158 JS/BR

JGC CORPORATION
2-1 Ohtemachi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo/Japan

Bodenfackelrohr

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Bodenfackelrohr, das im wesentlichen einen Schornstein umfaßt, in dem Brennerdüsen für brennbares Gas angeordnet sind, der zur Rauchgasabgabe am oberen Ende offen ist, und der für den Lufteintritt zum Unterhalten der Verbrennung am unteren Ende offen ist, sowie eine den unteren Teil des Schornsteins konzentrisch umgebende Umfassung, ein sich in Radialrichtung von dem Schornstein oberhalb der Umfassung nach auswärts erstreckendes Dach, und eine Jalousie, die in der Öffnung zwischen der Umfassung und dem Dach so angebracht ist, daß sie den Luftstrom zum Dach lenkt, d a d u r c h g e k e n n -
- 5 z e i c h n e t , daß der Schornstein (2) mit einer Leitwand (6) versehen ist, die am Umfang des unteren Endteils
- 10
- 15

des Schornsteins (2) vorgesehen ist und von demselben nach auswärts vorsteht.

5 2. Bodenfackelrohr nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leitwand (6) kegelmstumpfförmig ist.

10 3. Bodenfackelrohr nach Anspruch 1 oder 2, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schornstein (2) mit wenigstens einer strömungsmechanischen Diode (7) im Inneren bzw. auf der Innenseite und an seinem oberen Endteil versehen ist, welche eine Ausströmung des Rauchgases ermöglicht und eine Abwärtsströmung von Luft vom oberen Ende her be- bzw. verhindert.

B e s c h r e i b u n g

Die vorliegende Erfindung betrifft ein verbessertes Bodenfackelrohr zum Ver- bzw. Abbrennen von brennbaren Abgasen, wie beispielsweise von Kohlenwasserstoffen.

Bodenfackelrohre sind an sich bekannt. In Bodenfackelrohren ist es notwendig, die Luft, die zum Verbrennen der Abgase erforderlich ist, den Brennern in einem zylindrischen Schornstein stabil zuzuführen. Das Zuführen der Luft erfolgt durch nichterzwungenen Zug, und daher ist eine Beeinflussung durch den Wind unvermeidbar. In einem im wesentlichen windstillen Zustand steigen die von der Verbrennung herrührenden Rauchgase innerhalb des Schornsteins nach oben, und demgemäß wird Luft durch den Umfang des unteren Teils des Schornsteins eingeführt. Auf diese Weise wird die Luft gleichförmig zugeführt, und die Verbrennung geht stabil weiter. Andererseits wird die Stabilität der Verbrennung unter windigen Bedingungen wesentlich beeinflusst, so daß eine Strömungsturbulenz erzeugt wird, und zwar insbesondere wegen der Bildung von Wirbeln in dem Schornstein durch die Luftströmung, die von der windwärts gelegenen Seite in den unteren Teil des Schornsteins strömt.

Wenn ein Wirbel in dem Schornstein, also dem Verbrennungsschacht des Fackelrohrs, auftritt, und zwar insbesondere in der Nähe des Brenners, dann wird die Luftzufuhr zu dem Brenner ungleichmäßig, und es wird weiter die Zuführung von Frischluft verhindert. Infolgedessen wird die Verbrennung unvollständig und führt zu unerwünschten Erscheinungen, wie beispielsweise zur Erzeugung von schwarzem Rauch und unangenehmem Geruch oder zu einer Verbrennung mit leuchtender Flamme am oberen Ende des Schornsteins.

- Im Falle von sehr starkem Wind strömt sogar Luft vom oberen Ende des Schornsteins her ein, welche die vom unteren Ende des Schornsteins her strömende Luft behindert und gegebenenfalls blockiert. Infolgedessen wird keine normale Verbrennung erzielt. Im Extremfall können Flammen vom Lufteinlaß und vom unteren Teil des Schornsteins heraus-
- 5 schießen, so daß dadurch eine sehr gefährliche Situation entsteht.
- 10 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde eine Untersuchung aufgrund verschiedenster Gesichtspunkte durchgeführt, um einen Weg zu finden, den oben erwähnten Einfluß des Windes auf den Betrieb des Bodenfackelrohrs zu vermindern. Hierbei wurden die bekannten Gegenmaßnahmen im Boden-
- 15 fackelrohr vorgesehen, so daß ein Bodenfackelrohr erhalten wurde, welches einen Schornstein umfaßte sowie eine zylindrische Umfassung, die den Lufteinlaß am unteren Ende des Schornsteins konzentrisch umgab, ein Dach, das sich oberhalb der Umfassung von dem Schornstein nach aus-
- 20 wärts erstreckte, und eine Jalousie in der Öffnung zwischen der Umfassung und dem Dach. Die Umfassung fängt den Wind ab, so daß der Wind nicht mit dem Staudruck in den Schornstein strömen kann, das Dach verhindert, daß der Wind innerhalb der Umfassung nach abwärts bläst, so
- 25 daß der Luftstrom stabilisiert wird, und die Jalousie hat die Funktion, den einfließenden Luftstrom gleichzurichten. Es wurde jedoch in der Praxis festgestellt, daß das Vorsehen der Gegenmaßnahmen zur vollständigen Schwächung des Einflusses von sehr starkem Wind noch ungenü-
- 30 gend war, und es war schwierig, die erwartete stabile Verbrennung des Abgases aufrechtzuerhalten.

Dagegen, daß der Wind vom oberen Ende des Schornsteins in letzteren hineinbläst, wird in der US-PS 3 730 673 eine sogenannte strömungsmechanische Diode oder eine kegel-

35

stumpfförmige Leitwand vorgeschlagen, welche eine Aufwärts-
strömung des abzugebenden Rauchgases ermöglicht, jedoch
einem Eindringen von Luft vom oberen Ende her im Inneren
des oberen Endes des Schornsteins Widerstand entgegen-
5 setzt. Die strömungsmechanische Diode ist bis zu einem ge-
wissen Ausmaß vorteilhaft. Jedoch konnte auch durch die
Kombination der strömungsmechanischen Diode mit den oben
genannten Maßnahmen, nämlich dem Dach, der Umfassung und
der Jalousie, kein vollständig zufriedenstellendes Boden-
10 fackelrohr erzielt werden.

Die weiteren Untersuchungen, die im Rahmen der Erfindung
durchgeführt wurden, zeigten, daß, obwohl der Luftstrom,
der in das Innere des Schornsteins eindringt, bereits
15 durch die Umfassung abgefangen worden ist, zwischen der
Umfassung und dem Schornstein Wirbel unterhalb des Schorn-
steins und längs der Innenwand des Schornsteins auftreten.
Die Versuchsergebnisse ließen erkennen, daß das Auftreten
der Wirbel selbst dann nicht verhindert werden konnte,
20 wenn das Dach und die Jalousie vorgesehen waren, und daß
im stärksten Wind ein Teil der Luft von der windwärts ge-
legenen Seite, der zwischen der Umfassung und dem Schorn-
stein hindurchgeht, um das untere Ende des Schornsteins
zu erreichen, unter dem unteren Ende zur windabgewandten
25 Seite wegströmte.

Kurz zusammengefaßt soll mit der vorliegenden Erfindung
ein verbessertes Bodenfackelrohr zur Verfügung gestellt
werden, das selbst im üblicherweise vorstellbaren stärk-
30 sten Wind so betrieben werden kann, daß eine stabile Ver-
brennung des Abgases aufrechterhalten wird.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung in
der Weise gelöst, wie nachstehend unter Bezugnahme auf
35 die Figuren der Zeichnung beschrieben ist, und zwar ins-

besondere wie in den Ansprüchen angegeben ist.

Die Erfindung sei nachstehend anhand einiger besonders bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die
5 Figuren der Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Bodenfackel-
rohrs gemäß der Erfindung;

10 Fig. 2 und 3 Darstellungen zur Erläuterung des Mechanismus der Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung, wobei die Fig. 2 einen Vertikalschnitt der wesentlichen Teile und die Fig. 3 einen
Horizontalschnitt des Bodenfackelrohrs zeigen;

15 Fig. 4A, 4B, 4C und 4D jeweils einen Querschnitt einer Leitwand, die für die Erfindung kennzeichnend ist;

20 Fig. 5 eine zur Erläuterung dienende Darstellung, anhand deren Standardangaben zur Auslegung von bevorzugten Ausführungsformen von Bodenfackelrohren gemäß der Erfindung gegeben werden;

25 Fig. 6A, 6B und 6C Querschnitte von strömungsmechanischen Dioden, die in dem Bodenfackelrohr nach der vorliegenden Erfindung vorgesehen werden können und sich von der in Fig. 1 gezeigten strömungsmechanischen Diode unterscheiden;

30 Fig. 7A bis 7C eine Veranschaulichung des Ausmaßes der Stabilisierung der Luftströmung in einem Bodenfackelrohr gemäß einer bestmöglichen Ausführungsform entsprechend der konventionellen
35 Technologie, wobei die Fig. 7A den Strömungs-

verlauf zeigt, während die Fig. 7B das horizontale Strömungsgeschwindigkeitsprofil veranschaulicht und die Fig. 7C das vertikale Geschwindigkeitsprofil auf der Windrichtungsmittellinie des Schornsteins wiedergibt; und

Fig. 8A bis 8C eine Veranschaulichung der Wirkung der Stabilisierung der Luftströmung gemäß der Erfindung, wobei die Fig. 8A, 8B und 8C Darstellungen sind, welche jeweils den Fig. 7A, 7B und 7C entsprechen.

Das vorgeschlagene Bodenfackelrohr umfaßt, wie in Fig. 1 gezeigt ist, einen zylindrischen Schornstein 2, der auch als Schacht bezeichnet werden kann und in seinem Inneren Brennerdüsen 11 für brennbares Gas enthält sowie am oberen Ende für die Abgabe der Rauchgase und am unteren Ende für den Eintritt von Luft zur Unterhaltung der Verbrennung offen ist, eine Umfassung 3, welche den unteren Teil des Schornsteins konzentrisch umgibt, ein Dach 4, das sich in Radialrichtung oberhalb der Umfassung vom Schornstein nach auswärts erstreckt, und eine Jalousie 5, die in der Öffnung zwischen der Umfassung und dem Dach angebracht ist und dazu dient, den Luftstrom nach dem Dach hin zu lenken, und dieses Bodenfackelrohr zeichnet sich dadurch aus, daß der Schornstein 2 am Umfang seines unteren Endteils mit einer Leitwand 6 versehen ist, die davon nach auswärts vorsteht.

Das durch Verbrennen zu beseitigende Abgas wird vom Fackelgasverteiler 13 durch Standleitungen 12 zum Brenner 11 bzw. zu den einzelnen Düsen des Brenners zugeführt. Es erscheint überflüssig darauf hinzuweisen, daß das Fackelrohr 2 durch einige Stützen (in der Zeichnung nicht dargestellt) getragen und gehalten wird.

In diesem Bodenfackelrohr wird der Luftstrom um die Brennerdüsen herum selbst durch einen starken Wind nicht gestört, weil die Leitwand 6 vorgesehen ist, die ein wesentliches kennzeichnendes Merkmal der Erfindung ist. Der Mechanismus dieser Stabilisierung wird weiter unten näher erläutert.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, wird der Luftstrom durch die Jalousie 5 in der Umfassung in die Richtung nach oben rechts gelenkt, oder mit anderen Worten so, daß er gegen die untere Oberfläche des Dachs 4 anprallt und längs des Daches sowie der äußeren Oberfläche des Schornsteins 2 in der Richtung umgelenkt wird, die in Pfeilen angedeutet ist, so daß er zwischen der Umfassung und dem Schornstein nach abwärts fließt. Dann wird der Luftstrom mittels der Leitwand 6 zwangsweise dazu gebracht, seine Richtung nach auswärts zu ändern, und er verläuft entlang der inneren Oberfläche der Umfassung 3 sowie entlang der Oberfläche 8 des Bodens, so daß er einen langen Weg um den unteren Rand 21 des Schornsteins herum durchläuft, um schließlich nach aufwärts innerhalb des Schornsteins zu strömen. In dem Totraum, der von der Leitwand und dem unteren Endteil des Schornsteins gebildet wird, tritt ein Wirbel auf, wie durch einen dick gezeichneten Pfeil veranschaulicht ist. Dieser Wirbel bleibt in einem weiten Geschwindigkeitsbereich der Luftströmung stabil, so daß er die Funktion hat, eine glatte Umleitung der Luftströmung, die innerhalb der Umfassung nach abwärts in den Schornstein verläuft, zu fördern bzw. zu bewirken.

Da der Strömungsbereich zwischen der Umfassung und dem Schornstein durch die Leitwand 6 vermindert wird, strömt im Vergleich mit dem Fall, in dem keine Leitwand vorgesehen ist, von der windwärts gelegenen Seite eine verminderte Menge an Luft direkt in den Schornstein, während eine

erhöhte Menge an Luft über rundherumlaufende Wege in jeder Richtung in den Schornstein strömt. Die Strömungslinien sind in Fig. 3 gezeigt. Außerdem verhindert die Leitwand wirksam, daß die Luft, die von der windwärts gelegenen Seite eindringt, unter dem unteren Ende des Schornsteins im Nebenschluß zur windabgewandten Seite strömt.

Die Ausführungsform der Leitwand, welche das in den Figuren gezeigte Profil hat, nämlich das kegelstumpfförmige Profil, ist wegen der leichten Herstellung vorteilhaft. Diese Ausführungsform ist aber nur ein Beispiel, und die Form der Leitwand kann aus einer Vielzahl von Formen von Konen, Pyramiden und dergleichen ausgewählt werden, welche die gleiche Wirkung haben. Die Fig. 4 zeigt einige andere Ausführungsformen der Leitwand.

Die Form des Schornsteins und der Umfassung ist natürlich nicht auf die in Fig. 3 gezeigte zylindrische Form beschränkt, sondern kann auch polygonal sein.

20

Zur Erleichterung der Auslegung bzw. Bemessung des Bodenfackelrohrs gemäß der Erfindung seien nachfolgend Abmessungsstandards gegeben, die aufgrund von experimentellen Ergebnissen erhalten wurden und den Fall der Verwendung einer kegelstumpfförmigen Leitwand betreffen, und zwar seien diese Standardabmessungen, die besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beinhalten, unter Bezugnahme auf die Fig. 5 gegeben.

(A) Der untere Rand der Leitwand und der Rand des unteren Endes des Schornsteins sind vorzugsweise auf dem gleichen Niveau vorgesehen, oder der erstere sollte unterhalb des letzteren liegen. Die Erfüllung dieser Bedingung ermöglicht eine stabile Entstehung des oben erwähnten Wirbels im Totraum, und

35

sie ist weiter vorteilhaft für die Verhinderung eines Herausschießens der Rauchgase oder der Flamme in umgekehrter Richtung vom unteren Ende des Schornsteins selbst bei einem extrem starken Wind.

5

(B) Die Neigung der Leitwand zur Wand des Schornsteins θ kann in dem folgenden Bereich liegen $30^\circ \leq \theta < 90^\circ$. Vorzugsweise liegt sie in dem Bereich $30^\circ < \theta < 60^\circ$.

10 (C) Der Abstand B von der Erdoberfläche zum unteren Rand des Schornsteins sollte in Verbindung mit dem Durchmesser A des Schornsteins aus einem solchen Bereich ausgewählt werden, daß der freie Strömungsbereich in diesen Teilen b und a jeweils die folgende Beziehung
15 erfüllt:

$$1,2a \leq b \leq 2a,$$

worin $a = \frac{1}{4} \pi A^2$ und $b = \pi AB$ sind.

20

(D) Die Grenze C, bis zu der sich die Leitwand erstreckt oder die Breite D des Strömungsbereichs innerhalb der Umfassung wird gemäß den folgenden Beziehungen festgelegt:

25

$$\begin{aligned} 0,5B &\leq C \leq B \text{ und} \\ 0,5b &\leq d \leq 0,8b, \end{aligned}$$

worin $d = \pi (A + 2C + D)D$.

30

(E) Die Größe E oder der Niveauunterschied zwischen dem oberen Rand der Umfassung und dem Fuß der Leitwand bzw. der Verbindungsstelle der Leitwand mit dem Schornstein ist vorzugsweise groß. Jedoch ist ein zu
35 großer Niveauunterschied sinnlos, und daher sollte der Niveauunterschied im Hinblick auf die Baukosten

festgelegt werden.

(F) Ein geeigneter freier Bereich F der Jalousie liegt in dem Bereich:

5

$$0,9a \leq f \leq 2a,$$

worin $f = \pi(A + 2C + 2D)F$.

- 10 Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist das Bodenfackelrohr nach der Erfindung vorzugsweise mit einer oder mehreren der oben erwähnten strömungsmechanischen Dioden 7 auf der Innenseite des oberen Endes des Schornsteins 2 versehen. Die Verwendung der strömungsmechanischen Diode verstärkt
- 15 die Wirkung der am unteren Ende des Schornsteins angebrachten Leitwand 6, den Luftstrom um die Brennerdüsen 11 herum zu stabilisieren, und infolgedessen wird eine vollständige Verbrennung des Abgases sichergestellt.
- 20 Der Luftstrom, der vom oberen Ende her entlang der Innenwand des Schornsteins eindringen kann, wird in dem Raum, welcher durch die kegelstumpfförmige strömungsmechanische Diode und die Innenwand des Schornsteins gebildet und in dem ein kleiner Wirbel ausgebildet wird, behindert bzw.
- 25 blockiert und zurück nach dem oberen Ende hin umgewendet. Die Luft, die vom oberen Ende in der mittigen Öffnung des Schornsteins nach abwärts strömen kann, wird durch die gemeinsame Wirkung des aufwärts verlaufenden Stroms des Rauchgases und des vorstehend genannten zurückgewendeten
- 30 Luftstroms zurückgeblasen.

Die Wirkung der strömungsmechanischen Diode ist groß, wenn zwei oder mehr dieser Dioden verwendet werden. Wenn jedoch mehr als vier Dioden verwendet werden, dann hat die

35 Verwendung einer erhöhten Anzahl solcher Dioden nur ge-

ringe Bedeutung bzw. zusätzliche Wirkung. In dem Fall, in dem eine Mehrzahl von strömungsmechanischen Dioden verwendet wird, ist es wünschenswert, wie in Fig. 1 gezeigt (wovon drei Dioden 7 vorgesehen sind), die Dioden in einer solchen Anordnung vorzusehen, daß die mittigen Öffnungen der Dioden konzentrisch zum Schornstein bzw. Verbrennungs- und Rauchgasschacht 2 sind und daß die Strömungsbereiche bzw. -querschnitte, die durch die Dioden festgelegt werden, vom unteren Teil zum oberen Ende des Schornsteins zunehmen.

Im Gegensatz zu erhöhten Fackelrohren ist die Temperatur des abgegebenen Gases in Bodenfackelrohren hoch, und infolgedessen ist es in solchen Bodenfackelrohren wünschenswert, eine Auskleidung mit einem feuerfesten Material wenigstens auf der inneren Oberfläche (die dem unteren Ende zugewandt ist) von einigen (insbesondere von denjenigen, die in den unteren Teilen angeordnet sind) oder allen strömungsmechanischen Dioden vorzusehen. Die strömungsmechanische Diode kann als Ganzes ein feuerfestes Material umfassen oder aus einem solchen feuerfesten Material bestehen. In Fig. 1 ist eine solche vorstehend erwähnte Auskleidung, die auch entlang der übrigen Innenwand des Schornsteins 2 vorgesehen ist, als gepunktete Fläche eingezeichnet.

Das Profil der strömungsmechanischen Diode ist nicht auf das in Fig. 1 gezeigte Profil beschränkt, und es können strömungsmechanische Dioden mit unterschiedlichen Profilen verwendet werden. Die Fig. 6A, 6B und 6C zeigen andere Ausführungsformen.

Das vorliegende Bodenfackelrohr wurde auf der Basis der Idee erfunden, den Luftstrom durch zwangsweise Ausbildung eines stabilen Wirbels, der ein Grund einer Störung des

Luftstroms in dem Schornstein war, mit der Leitwand zu steuern. Die Umwandlung der unerwünschten Ursache in einen vorteilhaften Faktor wird durch die erfolgreichen Ergebnisse bewiesen. Insbesondere die bevorzugten Ausführungsformen, in denen eine oder mehrere strömungsmechanische Dioden in Kombination mit der Leitwand vorgesehen sind, ergibt stets, sofern nicht ein unüblich starker Wind aufkommt, eine völlig stabile, vollständige Verbrennung des Abgases.

10

Die Wirkung sei unter Bezugnahme auf experimentelle Daten nachstehend erläutert und veranschaulicht.

Zunächst wurde im Rahmen der der Erfindung zugrunde liegenden Untersuchungen ein Bodenfackelrohr aufgebaut, das die in Fig. 7A angegebenen relativen Abmessungen hatte, um alle die bekannten Anordnungen zur Stabilisierung zu erfassen, und die so hergestellte Einrichtung wurde Simulationsprüfungen mit fließendem Wasser unterworfen. Fig. 7A zeigt den Strömungsverlauf in dem Schornstein, und die Fig. 7B zeigt das Strömungsmittelgeschwindigkeitsprofil in der Horizontalebene. Die Kurven in Fig. 7B sind Konturlinien der Geschwindigkeit, die durch die Zahlen angegeben ist. Die Fig. 7C gibt ein Profil der Strömungsmittelgeschwindigkeit in Vertikalrichtung auf einer windwärts gelegenen Mittellinie des Schornsteins wieder.

Dann wurde ein Bodenfackelrohr gebaut, das die in Fig. 8A angegebenen relativen Abmessungen hatte, oder es wurde die Einrichtung nach Fig. 7A genommen, zu welcher die in Fig. 1 gezeigte kegelstumpfförmige Leitwand hinzugefügt worden war.

Die Ergebnisse der gleichen Simulationsprüfung, die an der Einrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung vorge-

nommen wurde, sind in den Fig. 8A bis 8C veranschaulicht. Ein Vergleich dieser Figuren mit den entsprechenden Fig. 7A bis 7C zeigt deutlich die bemerkenswerten Verbesserungen.

15.
Leerseite

FIG. 1

Nummer:

3200395

Int. Cl.³:

F23L 17/02

Anmeldetag:

8. Januar 1982

Offenlegungstag:

30. September 1982

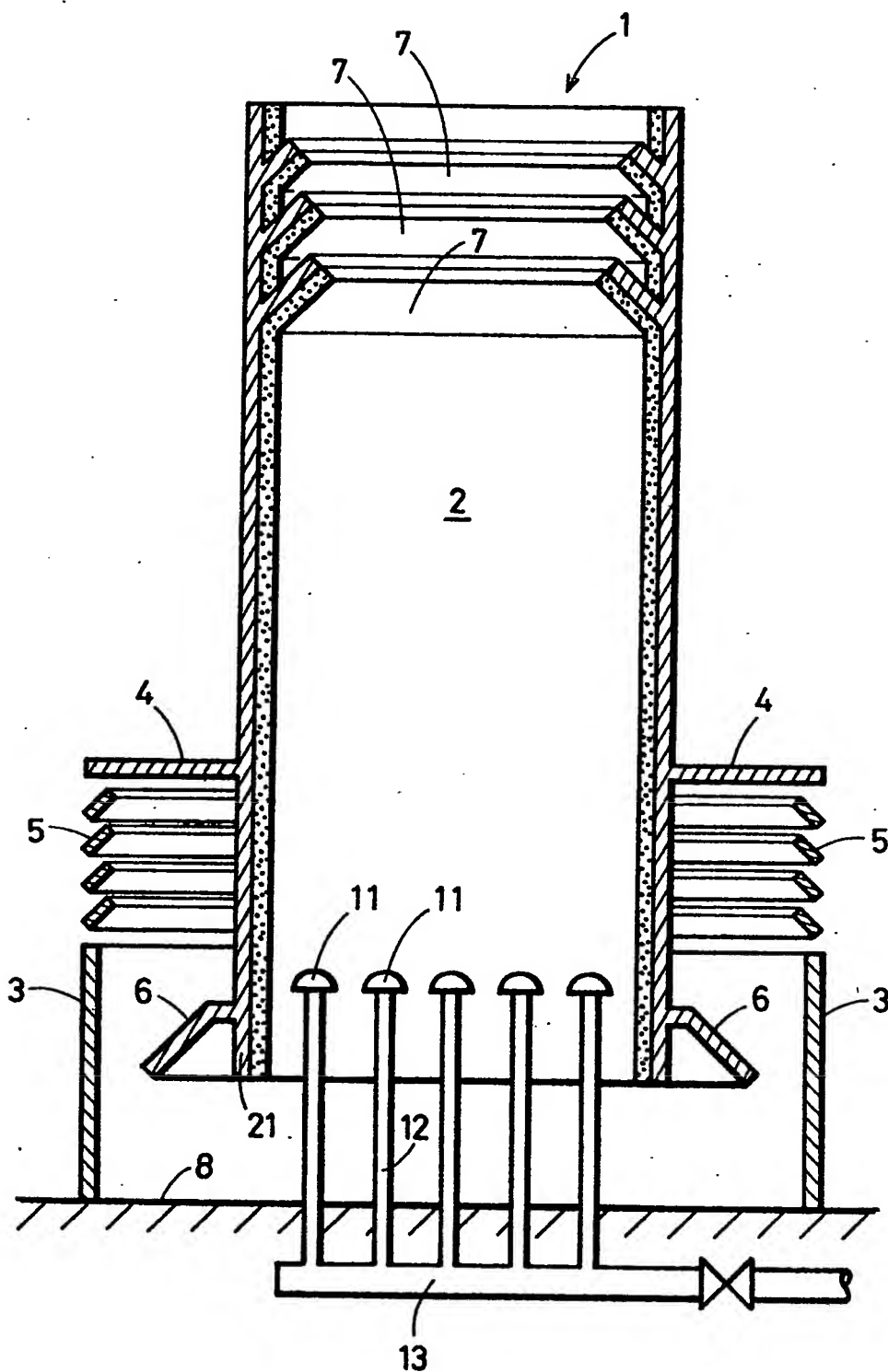


FIG. 2

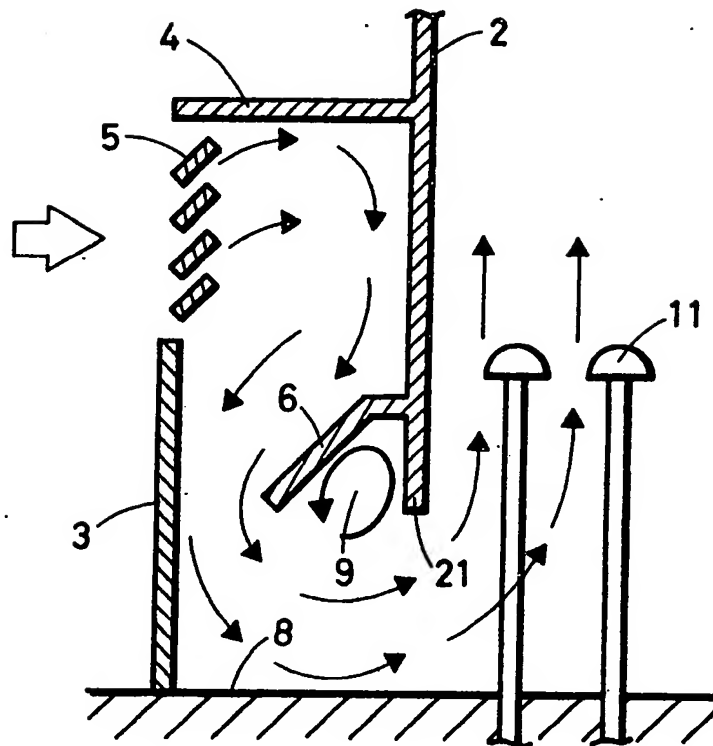


FIG. 3

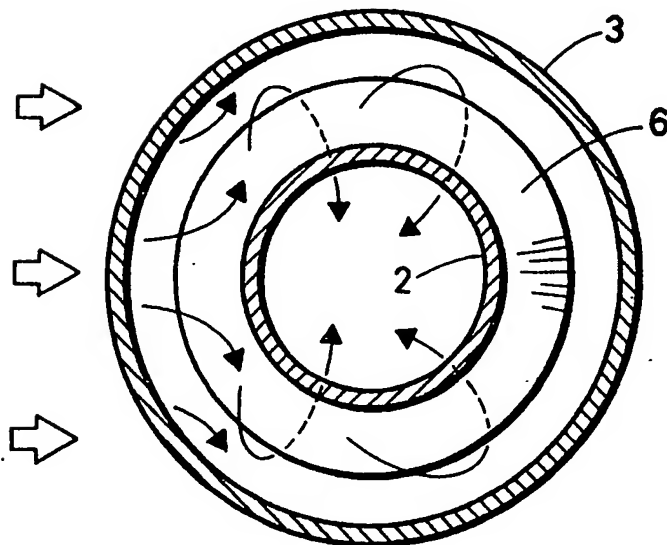


FIG. 4A

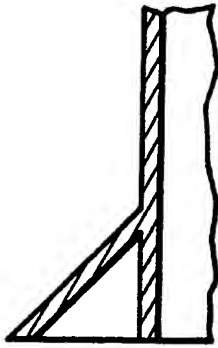


FIG. 4B

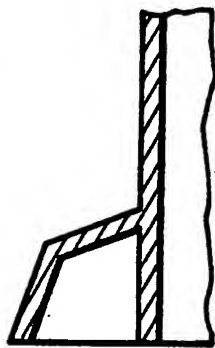


FIG. 4C

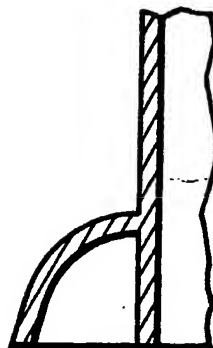


FIG. 4D

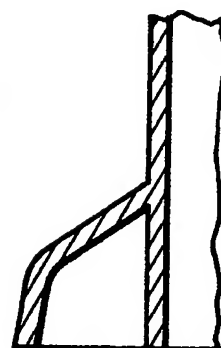


FIG. 5

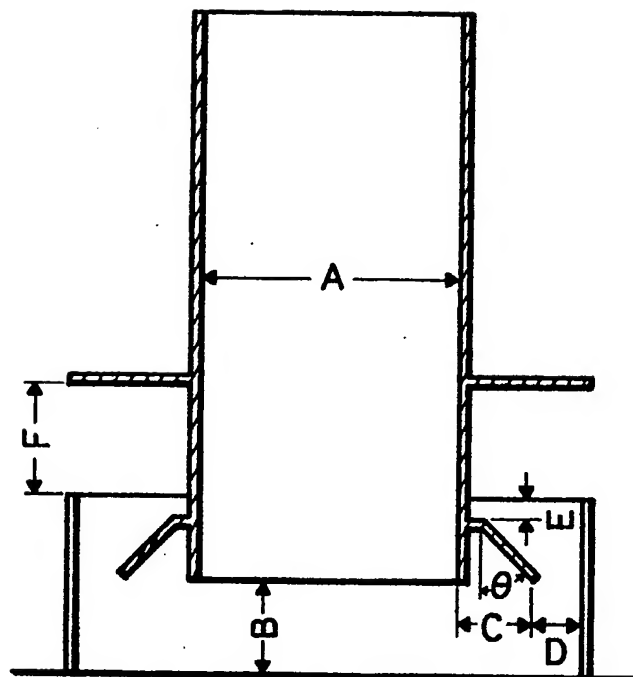


FIG. 6A

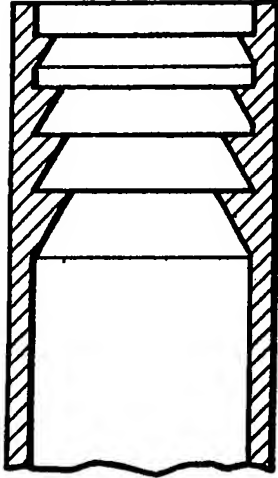


FIG. 6B

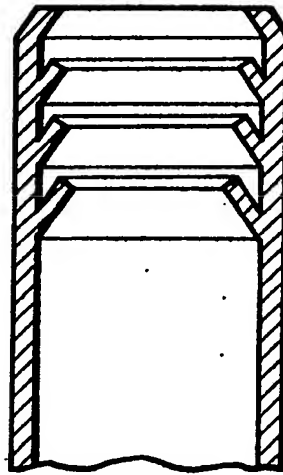


FIG. 6C

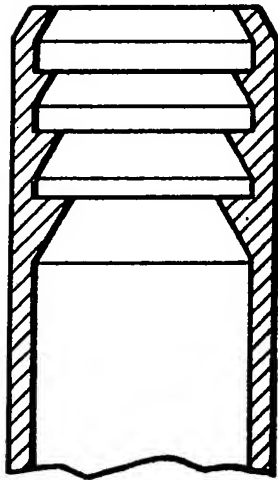


FIG. 7A

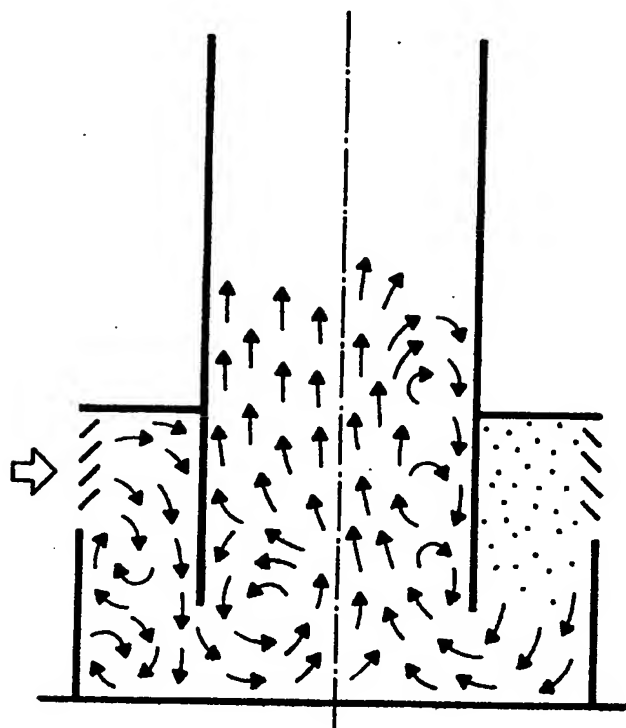


FIG. 7B

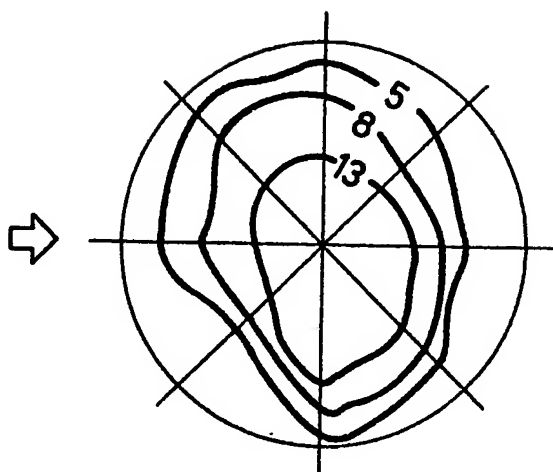


FIG. 7C

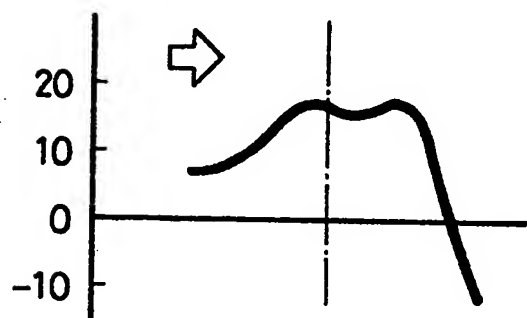


FIG. 8A

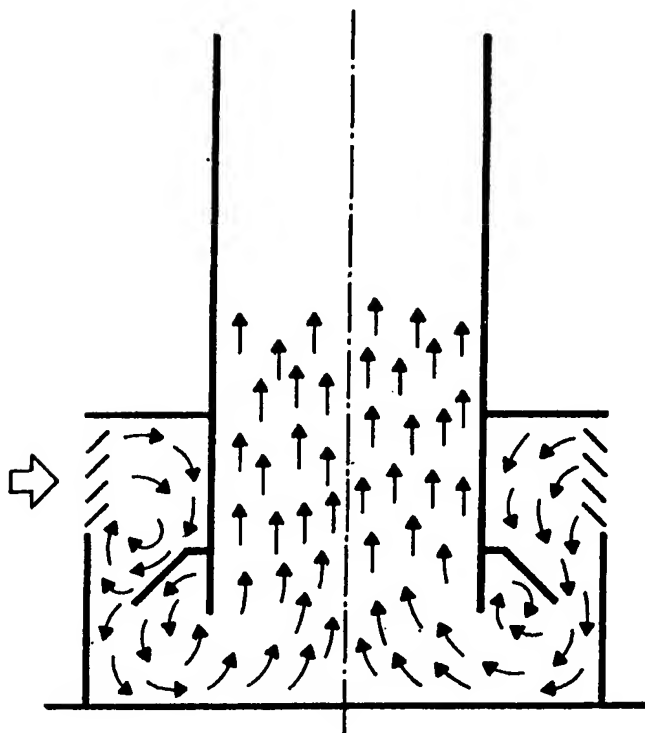


FIG. 8B

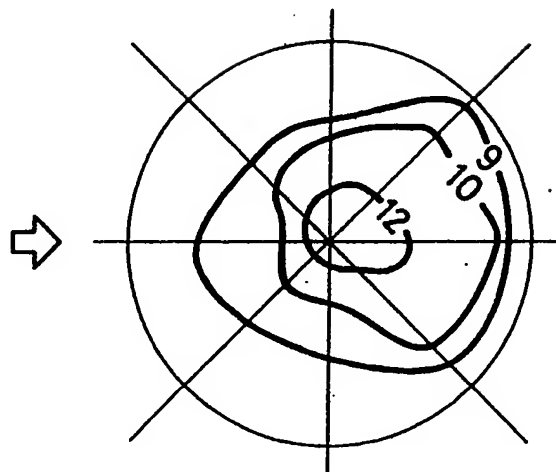


FIG. 8C

